

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-080355

(43)Date of publication of application : 28.03.1995

---

(51)Int. Cl.

B04B 11/00

B04B 13/00

---

(21)Application number : 05-229012 (71)Applicant : KUBOTA

SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 14.09.1993 (72)Inventor : UCHIDA TADAHIRO

KUROSAWA SHOJI

MAFUNE NORIMASA

SHIGENO SATOSHI

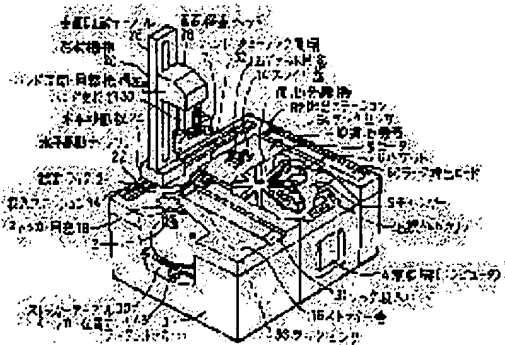
---

(54) AUTOMATIC CENTRIFUGING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten the inserting and recovery time of a dummy required to balance the weights of diagonal buckets fitted to a rotor of an automatic centrifuge.

CONSTITUTION: In an automatic centrifuging method, a sample rack 2 for holding a sample tube containing a sample is kept in a rack stocker 3, and the sample rack is weighed and the measured value is stored in a memory. By using the weight data, two racks or two sets of rack groups which are well- balanced in weight are selected



BEST AVAILABLE COPY

by a computer 4, and they are automatically taken out from the stocker and inserted into diagonal buckets 6 of a rotor 5 respectively. The racks are thus inserted into all the required buckets to perform centrifuging. Only in the case the racks are not combined within the allowable weight difference, the racks are combined with the dummy rack.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-80355

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51) Int. CL<sup>6</sup>

識別記号

片内整理番号

FI

### 技術表示箇所

B04B 11/00

19:00

審査請求 未請求 請求項の数 11 O.L. (全 14 頁)

(21)出庫番号 特庫平5-229012

(22)出願日 平成5年(1993)9月14日

(71)出席人 000141691

株式会社久保田製作所

東京都豊島区東池袋3丁目23番23号

(72) 発明者 内田 忠弘

東京都豊島区東池袋3丁目23番23号 株式会社久保田製作所内

(72) 發明者 黒沢 昭次

群馬県藤岡市中大塚1085-3 株式会社久保田製作所藤岡工場内

(72)發明者 真船 德征

群馬県藤岡市中大塚1065-3 株式会社久保田製作所藤岡工場内

(74)代理人 弁護士 荻野 卓 (外1名)

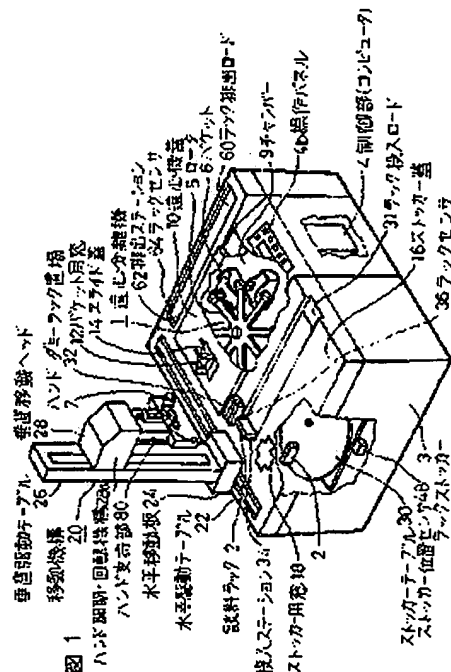
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 自動凝心分離方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 自動遠心機のロータに装着された対角のパケットの重畳バランスをとるために必要なダミー挿入及びその回収時間を短縮させる。

【構成】 この発明の自動遠心分離方法では、試料を入れた試料管を保持した試料ラック2をラックストッカー3に保管し、その試料ラックの重量を測定し、その測定値をメモリに記憶する。その重量データを用いて、重量バランスのとれた2個のラックまたは2組のラック群をコンピュータ4が自動的に選択して、ストッカーより自動的に取り出し、ロータ5の対角のバケット6にそれぞれ挿入する。このようにして必要な全てのバケットにラックを挿入して遠心分離を行う。ラックを許容重量差以内に組み合わせできなかった場合にのみダミーラックと組み合わせる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料を入れた試料管を保持した試料ラックをラックストッカーに保管し、その試料ラックの重量を測定し、その測定値をメモリに記憶し、

前記ラックストッカーから許容重量差以内のほぼ等しい重量の二つの試料ラックを自動的に選び、これら選んだ二つの試料ラックをラックストッカーから自動的に取り出し、遠心分離機の対角のバケットにそれぞれ自動的に装着して、

遠心分離することを特徴とする自動遠心分離方法。

【請求項2】 試料を入れた試料管を保持した試料ラックをラックストッカーに保管し、その試料ラックの重量を測定し、その測定値をメモリに記憶し、

このラックストッカーから、一つのバケットに收容される数の試料ラックの重量の和が、許容差以内の二つの組の試料ラック群を自動的に選び、これら選んだ二つの試料ラック群を自動的に取り出し、遠心分離機の対角のバケットにそれぞれ自動的に装着して、

遠心分離することを特徴とする自動遠心分離方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の自動遠心分離方法において、重量の異なる複数種類のダミーラックをダミーラック置場に保管し、

そのダミーラック置場のラック保管位置（番地）情報と、その位置に保管されるダミーラックの重量とを予めメモリに記憶し、

前記許容重量差以内の二つの試料ラックまたは試料ラック群を選択できなかった場合に、一部の試料ラックの代わりに前記ダミーラックを選択して、前記許容重量差以内の二つのラックまたはラック群を選定するようにしたことを特徴とする。

【請求項4】 遠心分離機と、試料を入れた試料管を保持した試料ラックの重量を測定する重量センサと、前記遠心分離機と並んで設けられるラックストッカーと、

そのラックストッカーの保管番地と、その番地に保管された試料ラックの前記重量センサで測定した重量とを記憶するメモリと、

試料ラックを挟持したり、離したりすることができる一対のハンドと、

そのハンドを前記遠心分離機の一つのバケット上と前記ラックストッカーの一つの試料ラック上との間を水平方向に移動させ、かつ上下方向に移動させる移動機構と、前記メモリの試料ラックのデータに基づいて、前記遠心分離機の対角のバケットに収納する二つの試料ラックまたは二組の試料ラック群の重量がバランスするように、

前記ラックストッカーの試料ラックを選択し、前記ラックストッカー、移動機構、ハンド及び遠心分離機の動作を制御して、前記選択した試料ラックを所定のバケットに収納させる制御部と、を具備する自動遠心分離装置。

【請求項5】 請求項4記載の自動遠心分離装置において、前記対角のバケットに収納するための、重量バランスのとれた二つの試料ラックまたは二組の試料ラック群を選択できなかった場合に、一部の試料ラックの代わりに用いられる重量の異なる複数種類のダミーラックを保管するダミーラック置場が設けられていることを特徴とする。

【請求項6】 請求項4または5記載の自動遠心分離装置において、前記ハンドを垂直軸の周りに回転させる回転機構が備えられていることを特徴とする。

【請求項7】 請求項4乃至6のいずれかに記載の自動遠心分離装置において、前記ラックストッカーに、円板状を呈し、上面に試料ラックを放射状に位置決め保持することができ、回転自在に取付けられたストッカーテーブルが備えられていることを特徴とする。

【請求項8】 請求項4乃至7のいずれかに記載の自動遠心分離装置において、遠心処理終了後に、前記遠心分離機のバケットから前記試料ラックを前記ハンドで摘みむ前に、そのバケットの水平面からのずれを修正するバケット水平出し機構が前記ハンドの近傍に設けられていることを特徴とする。

【請求項9】 請求項4乃至8のいずれかに記載の自動遠心分離装置において、前記ハンドの前記試料ラックを挟持する一対の挟持片の対向する内面の両側に、箱状試料ラックの上下方向に沿う4つの角部を面取りして形成したテーパ一面に係合して、前記試料ラックの方向を前記挟持片の対向方向に修正して保持するための、テーパ一面が形成されていることを特徴とする。

【請求項10】 請求項4乃至9のいずれかに記載の自動遠心分離装置において、前記ハンドの前記試料ラックを挟持する一対の挟持片の少なくとも一方に、挟持すべき試料ラックの有無を検出する第1ラックセンサが取付けられていることを特徴とする。

【請求項11】 請求項4乃至10のいずれかに記載の自動遠心分離装置において、前記ハンドの前記試料ラックを挟持する一対の挟持片の少なくとも一方に、挟持したラックの種類を識別する第2ラックセンサが取付けられていることを特徴とする。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、自動遠心分離方法及びその装置に関し、特に、ロータの対角のバケットの重量バランスの設定に係わる。

【0002】

【従来の技術】遠心分離機で試料を分離処理する場合に

10

20

30

40

50

は、高速で回転させるため、モータの駆動軸に対して対角の位置のバケットに入れる試料容器（試料管とも言う）の対の重量差が遠心機に許容されている許容値以内になるよう重さの調整を行ってから、遠心処理に移らなければならない。

【0003】自動遠心分離機では、ラックを遠心機のバケットに挿入する操作をロボットの手で行うようになっている。このとき供給されたラックは試料の量や試料容器の種類及び収納本数の違いなどで重量が同じでないことが普通である。そのため、そのラックを遠心分離する場合には、モータの駆動軸に対して対角の位置のバケットに入れるラックの対の重量差が遠心機に許容されている許容値以内になるように重さの調整を行ってから、遠心処理に移らなければならない。

【0004】従来の自動遠心分離装置では、例えば特開平3-293047号公報のように、モータの駆動軸に対して対角の位置のバケットに試料容器が入ったラックを配置する場合に、対になったラックの重さが遠心機に許容された重量差以内になる様に、ロボットのハンドでラックをバケットに挿入するために保持したとき、すなわちラックをバケットに投入する直前に、ロボットのハンドに組み込まれている重量センサでラックの重量を測定し、バケット内に入れる。このとき入れたラックの重量を加算して記憶し、ロータ軸に対して対角な位置のバケットに入れたラックの重量差が規定のアンバランス重量以上になった場合は軽いバケット側に重りを入れて規定内のアンバランスに調整するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】自動遠心機の使命は、できるだけ人手を使用しないこと及び無駄な時間を省いて、速やかに遠心処理を終わることにある。従来の方法では、ロータの回転軸に対して対角な位置のバケットに入れたラックの重量差が規定のアンバランス重量以上になった場合は軽いバケット側に重りを入れて規定値以内のアンバランスに調整するようになっているため、ラックの重量に差があった場合はダミーがバケットの対の数だけ必要になってしまう。しかも、重量の差が大きいために想定すると、ダミーを多量準備しておかなければならないという欠点があった。

【0006】また、バケットにダミーを挿入するため、遠心処理を終了してからラックを取り出した後、ダミーを回収しなければならないので、その操作分だけ処理時間が余分にかかってしまうことが問題であった。そこで時間短縮のためには、バケットのバランス調整のために使用しているダミーの挿入、回収時間を省くか短縮することが必要になった。

【0007】

【課題を解決するための手段】試料管の入ったラックはラックストッカーに多数個あるので、その中で組み合わせを考えれば、バランス調整の重りを使用しなくても許

容重量差以内の対の組み合わせを作ることが可能である点に着目した。一般に、自動遠心機を使用する現場では、供給される試料の入ったラックは多数個あるので、試料の入ったラックをロータのバケットに挿入する前にラックを一時保管しておくのが通例である。本発明では、そのラックストッカーにストックしておくときに、ラックを予め番地のわかっているストック場所に一時保管すると同時に、各ラックの重さを測定し、ラックをストックしている位置（番地）とラックの重量のデータをメモリに記憶させておく。一方、ラックを挿入するロータのバケットもラックを受け入れる位置の番地を予め決定してメモリに記憶させておく。

【0008】両方のデータをコンピュータで処理し、ストックされている試料ラックのデータの中から、ダミーを使用しなくても良い許容重量差以内のラックの組み合わせを作り、ロータのバケットのどの位置に挿入させるかを決定し、ロボットのハンドで、指定された試料ラックをストッカーから取り出し、遠心機のロータのバケットの指定された位置に挿入するようにした。

【0009】

【作用】自動遠心機では、一回の遠心で遠心処理できる本数に限りがあるので、供給された試料の入ったラックを一時ストックしておく場所が必要である。そのストック場所にラックを挿入する時又はストック中にラックの重量を測定し、ストッカー内の位置情報とラックの重量の情報と予め記憶しているバケットのラック収納位置情報とをコンピュータで処理してラックの組み合わせを行うことでバケットの対ごとに行っていた重りによるバランス調整を省略することが可能になる。

【0010】

【実施例】この発明の自動遠心分離装置の斜視図を図1に、電気的ブロック図を図2に、制御動作フローチャートを図3～図5に示す。装置本体の右半部の中央部には遠心分離機1が、左半部には試料を入れた試料管を保持した試料ラック2を一時的に保管するラックストッカー3が、互いに水平方向に並んで設けられている。ラックストッカー3の下方に、ラックストッカー3に保管する試料ラック2の重量を測定する重量センサ50とストッカー位置センサ48（図10、11）が設けられる。

【0011】ラックストッカー3の保管番地と、その番地に保管された試料ラック2の重量センサ50で測った重量とが制御部4内のRAM82に記憶される。RAMには、ラックを挿入するロータ5のバケット6のラックを受け入れる位置の番地（予め決定される）も記憶されている。装置本体の上面の後端に試料ラック2を摘んだり、離したりするハンド（ロボットハンドとも言う）7が垂直移動ヘッド28の底面に回転自在に取付けられている。ハンド開閉及び回転機構（例えばモータより成る）28aは垂直移動ヘッド28内に設けられ、制御部4で制御される。ハンド7を遠心分離機1の遠心機蓋1

①の後端に設けられたバケット用窓12の真下に配された一つのバケット6上と、ラックストッカーの蓋16の後端に設けられたストッカー用窓18の真下に配された一つの試料ラック2上との間を水平方向に移動させ、かつ上下方向に移動させる移動機構20が筐体上面の後端部に設けられる。

【0012】ハンド回転機構は、ラックストッカー3又はバケット6又は投入ステーション34又は排出ステーション62の試料ラック2を置いたり、ピックアップするとき、必要に応じ動作される。移動機構20は、筐体上面後端に配された水平駆動テーブル22と、同テーブル22上に水平方向に移動自在に取付けられた水平移動板24と、その水平移動板24上に垂直に取付けられた垂直駆動テーブル26と、垂直駆動テーブル26の前面に、上下方向に移動自在に取付けられた垂直移動ヘッド28とで構成される。これら移動機構には例えばモータ駆動方式が用いられる。

【0013】制御部4のCPU4aは、ROM80に格納されたシステムプログラムを解釈実行して各部を制御する。制御部4は内蔵のRAMに記憶した試料ラックのデータ（番地と重量）と試料ラックを挿入すべき対角のバケットのラック位置（番地）情報に基づいて、対角のバケット6の重量がバランスするように、ラックストッカー3の試料ラックを選択し、ラックストッカー3のストッカーテーブル30、移動機構20、ハンド開閉・回転機構28a、ハンド7及び遠心分離機1のそれぞれの動作を制御して、選択した試料ラック2を所定のバケットの所定位置に収納させる。

【0014】ロータ5の対角のバケット6の重量バランスをとる方法としては、①ラックストッカー3から許容重量差以内のは、等しい重量の二つの試料ラックを選択して、ロータ5の対角のバケットにそれぞれ装着する方法と、②ラックストッカー3から、一つのバケットに収容される数の試料ラックの重量の和が、許容差以内の二つの組の試料ラック群を選択して、対角のバケットにそれぞれの組を装着する方法とがとれる。

【0015】筐体上面のストッカー蓋16の後端に遠心機蓋10と隣接する位置に、ダミーラック置場32が設けられ、重量の異なる複数種類のダミーラック33（図16）が保管されている。ダミーラック置場32のラック保管位置（番地）情報と、その位置に保管されたダミーラック33の重量とが予め制御部4のRAMに記憶されている。制御部4のCPUは、前記の許容重量差以内の二つの試料ラックまたは試料ラック群を選択できなかった場合に、RAMに記憶されたダミーラックのデータに基づいて、一部の試料ラックの代わりにダミーラック33を選択して、前記許容重量差以内の二つの組を選定する。ダミーラック33としては、試料管1本、2本、……最大数 $n$ 本（例えば $n=5$ ）をそれぞれ収容した試料ラックの標準的な重量をもつ $n$ 本のものが用いられ

る。

【0016】収容した試料管の数が同じ試料ラック同志は重量が許容差内にある場合が多い。ダミーラック33を必要とする場合は、試料管収容本数の等しい試料ラックが1個しかなく、ベアリングできない場合、収容本数の等しい試料ラックが2個あるが、標準的な重量に対して、一方が $+3\sigma$ 、他方が $-3\sigma$ と言うように互いに反対方向に大きくばらついている場合などである。試料ラック2の試料管の最大収容本数が $n=5$ の場合は、重量の異なる5種類のダミーラック33が例えば各1本ずつダミーラック置場32に保管されている。

【0017】自動遠心分離装置の各部につき順次更に説明する。

（1）遠心分離機部（図1、図17）

遠心分離機1には、試料ラック2を収納する8個のバケット6と、バケット6をスイングできるように保持したロータ5と、ロータ5を回転させるためのモータ5Mと、ロータ5が回転する空間を与えるチャンバー9（図17）から構成されている。チャンバー9の上端には遠心機蓋10が設けられており、遠心機蓋10には試料ラック2をハンド7がバケット6に挿入したり排出したりするためのバケット用窓12が設けてあり、その窓には、スライド蓋14が取付けられ、ハンド7により左右にスライドされて、窓を開閉できるようにされている。遠心処理を行うためにモータが回転中は風損を低減するために、制御部4の制御によりハンド7でスライド蓋14を開閉するようになっている。遠心機部は保守のため自動遠心分離装置から取り外しできるようにされている。

【0018】（2）ロータ5（図6、図17）

ロータ5には8個のバケット6（図7）がスイングできるように保持される。ロータ5は8本の腕5aで構成され、その腕の中心は遠心機1のモータ5Mのシャフト5Maに固定され、モータの回転によりロータ5が回転するようになっている。そして、その腕5aの先端にバケット6を回転自在に保持するためのトラニオピン5bが設けられている。

【0019】（3）バケット6（図7）

バケット6は図7のように有底の長方形箱状をしており、その2つの長辺の中央部分が上方に延びており、その部分にロータのトラニオピン5bを貫通させる穴6aが設けられている。試料ラック2がバケット6に挿入され、ロータ5が回転するとバケット6は遠心力によってトラニオピン5bを中心にほぼ垂直にスイングし、試料容器内の試料に遠心力が作用する。一つのバケット6の内側には仕切板6bが設けられ、2個のラック2が収容されるようになっており、一回の遠心操作では16個のラックを遠心処理することができる。またバケットの仕切板6bは中央部分が上方へ伸びバケットの底と平行な水平出し面6cを持っている。面6cの高さはラッ

ク2に挿入された試料管8よりも高く設定しており、ロボットハンドがラック2を保持しようとした際に、まずハンドに設けた水平出し突起が上から仕切板の水平出し面6cを押さえつけることによって、バケット6は強制的に水平に矯正され、その後ロボットハンドは正しくラック2を保持し、搬送できる。

#### 【0020】(4) 試料ラック2 (図8)

試料の入った試料容器を挿入する試料ラック2は、そのラックごとにバケット6内に収容して遠心処理されるようになっている。試料ラック2はその側壁に複数個の窓2aと高さ方向のほぼ中央に底面と平行したリブ2bを有している。窓2aはラックを軽量化するための目的であり、底面と平行したリブ2bは試料容器をラックに挿入するときに試料容器が窓から抜け落ちないためのガイドである。ラックは多数個を準備して医療現場に予め供給されているので、試料の入った試料容器を挿入されたラックが自動遠心機に供給されるシステムになっている。

#### 【0021】(5) ラック投入ロード31 (図9)

ラック投入ロード31はラックの長さより少し広い巾の溝になっており、溝の底はエンドレスのベルト32が設置されている。ベルト32の上にラック2を供給するとラック2はラック投入ロード31の奥へ自動的に運ばれるようになっている。ラック投入ロード31の一番奥の位置は、ロボットハンド7が上方から降りてきてラックを保持するための投入ステーション34になっている。この位置にベルトで運ばれたラックは一番奥の壁がストップ35となっており、以降ベルト32とラック2の底がスリップ状態になってその位置にとどまっている。投入ステーション34の側壁にはラックの有無を検出するラックセンサ(例えばマイクロスイッチ)36が取り付けられている。多数のラックが供給されればラックは順次重なるようにストックされる。一番最初のラックがロボットハンド7で移送されると、ラック投入ロード31にストックされていたラック2は自動的に順次奥へ詰められる。

#### 【0022】

#### (6) ラックストッカー3 (図11～図13)

ラックストッカー3は、供給されたラック2を遠心分離するまで一時保管しておくストック場所である。円盤状のストックテーブル30上に径方向に向かってラック2を保持するための複数のラック保持金具40とラック保持ピン42が等間隔に36個配置されている。ストックテーブル30はサーボモータ44のシャフトに固定されており、制御部4からの制御信号で任意の方向に回転できるようにされている。その円盤の上に取り付けられたラック保持金具40の位置は位置センサ48によって検知され、全ラック保持金具の位置情報(1番地から36番地)がRAMに記憶されるようになっている。さらに、円盤の下側にラックの重畳を測定するための重畳セ

ンサ50が配置されている。

【0023】重畳センサのピン52は2本の円柱状になっており、ピン52と対向するテーブル30には2個の孔30aが開けられている。ラック2がラック保持金具40に収容されているときに下からピン52が持ち上がってきてラック2を押し上げラックの重畳を測定する。その測定データは予め記憶されている位置情報に対応するメモリ領域に記憶される。よってラックストッカー3の位置とその位置にあるラックの重畳情報がセットでRAMに記憶されることになる。

【0024】この場合、ストックしておくラックの数は、一回の遠心処理でバケットに挿入するラックの数以上であればよいが、多い方が同じ重さのラックのある確率が高くなるので望ましい。しかし、ストックの形状が大型化してしまうので、一回の遠心処理でバケットに挿入するラック数の2～3倍の数が好ましい。また、この実施例では、円盤状に配列したロータリー式のストッカーであるが、円盤式に限定されることなく、水平式や垂直式のストッカーでもよい。

#### 【0025】(7) ハンド7 (図1、図14、図15、図17、図18)

ハンド7はラックを保持したりラックを保持して移送したり、遠心機蓋10のスライド蓋14を開閉する。ヘッド28にハンド7の開閉機構及び回転の機構80aが収納されており、制御部(コンピュータ)4で制御される。一対のハンド7の各先端部は試料ラックを挟持する挟持片(フィンガー部とも言う)7aとされ、その挟持片の両側に爪7bが突出形成され、その爪の内側がテーブル面7cとされる。このテーブル面7cは、試料ラック2を挟持する際そのテーブル面2dと係合して、試料ラック2の方向のずれをハンド7の挟持片7aの対向方向に修正して確実に挟持するために設けたものである。

【0026】挟持片7aの一方に、挟持すべき試料ラックの有無を検出する第1ラックセンサ71と、試料ラック2とダミーラック33とのいずれであるか識別する第2ラックセンサ72が取り付けられている。これらのラックセンサは例えばマイクロスイッチで構成される。図15に示すように、試料ラック2及びダミーラック33が無ければ第1ラックセンサ71は挟持片7aで挟持する際、ラックで押されることがない(図15A)。試料ラック2が在れば、第1センサ71と第2センサ72とが押されて、スイッチがオンとされる(図15B)。ダミーラック33が在れば、第2ラックセンサ72はダミーラックの切り欠き33aと対向して押圧されず、第1ラックセンサ71のみがオンとされる(図15C)。

#### 【0027】(8) ラック排出ロード60

ラック排出ロード60は、ラック投入ロード31とほぼ同じ構造をしているが、ベルトの移動方向が奥から手前に動くようになっており、排出ロード60の一番手前の壁が閉鎖されており、ラックのストップになっている。

遠心処理を終わったラックはハンド7によってバケット6からラック排出ロード60の排出ステーション62へ移される。排出ステーション62の側壁にラックの有無を検出するラックセンサ64が取付けられている。ハンド7がラック2を離すと、ラック2はベルトによって排出ロード60の終点へ移行される。この位置にベルトで運ばれたラック2は、以降ベルトとラックの底がスリップ状態になってその位置にとどまっている。バケット6から移されたラック2は次々と最初のラックの後に重ねられてストックされる。

#### 【0028】(9) ダミーラック33

ダミーラック33は図12に示すように試料ラックとは同じ外形をもっている。しかし、長手方向と直交する二つの側面の上部、つまり一対のハンドの挟持片7aに取付けられた第2ラックセンサ72の当たる部分に切り欠き33aが形成され、第2ラックセンサ72を押圧しないようにされており、試料ラック2と区別できるようにされている。

#### 【0029】

##### (10) バケット水平出し機構(図19、図20)

図19、図20に示すように、自動遠心機の垂直移動ヘッド28の底面にハンド支持部80が回転自在に取付けられ、ハンド支持部80の底面側に一対のロボットハンド7が、下方に突出して取付けられている。ハンド支持部80の側面にコ字状の取付金具81が取付けられ、取付金具81にスライド軸82がスライド自在に支持される。即ち、スライド軸82は取付金具81の上下に対向する水平な個片81a、81bの孔に挿通され、スライド軸82のフランジ82aが個片81bに当接して、ストッパーとなり、スライド軸はそれ以上下がらないようになっている。フランジ82aと個片81aとの間において、スライド軸82の周りにコイルばね83が巻回され、フランジ82aは下方に偏倚され、個片81bに当接して、最下端の位置にある。

【0030】スライド軸82の下端に水平板84が取付けられる。水平板84の底面には、一対の抑え板(水平出し突起)85が下方に突設され、抑え板85の下端は水平な押圧面85aとされている。押圧面85aはハンド7が下降すると、仕切板の水平出し面6cに当接する。バケット6はロータのトラネオピンにより、図20のP(Q)点の周りにスイング自在に支持されており、水平出し面6cが傾いていると、押圧面85aで下方に押圧される際に、バケット6はP(Q)点の周りを回転されて、水平出し面6cはその全面が押圧面85aに対接し、水平方向に修正される(図20A)。

【0031】このようにして、バケット6の姿勢が水平に修正され、従って試料ラック2も水平に保持され、この状態でハンド7で挟持され(図20B)、その後、上方に持ち上げられる(図20C)。図20Cで、バケット6の左側のラックをハンドで挟持するときには右側の

抑え板85が仕切板6bに当たり、右側のラックを挟持するときには左側の抑え板85が当たるようになっている。抑え板85が仕切板6bに当たると、それ以上ハンド7が下降しても、抑え板85はスライド軸82とコイルばね83によって、それ以上下降しないので、仕切板6bや試料管8を破損することはない。

#### 【0032】(11) 自動処理動作(図1～図5)

最初にラック投入ロード31にストックされている試料ラック2をハンド7でラックストッカー3に移し、重畳センサ50でラックの重さを測定し、位置情報と重さデータをRAMに記憶させる。同様にして、次々にラックをラックストッカーに移し、最大32個までストックする。

【0033】その後、コンピュータ4で処理して、遠心分離機のロータのバケット6にラック2を配置するとき、ロータ5の回転軸を中心とした対角のバケットの釣り合い状態を許容値以内に保つように16個のラックを、ラック2個ずつ組にして選択し組み合わせを行い、バケットに配置する。遠心処理を行っている間に、ラックストッカーの空になった16個の部分に新しいラックが補充され、新たに測定したラックの重さデータと前回の残りのデータから、再び対角バケットの釣り合い状態を許容値以内に保つようなラックの組み合わせを選択し、次のバケットへの挿入指令を作成しておく。

【0034】遠心処理が終了して、ロータのバケットから遠心処理済みのラックが取り出されると、直ちに挿入指令に基づいてバケットに指定されたラックを配置する操作が行われ、未処理ラックが無くなるまで自動処理が行われる。装置の動作または制御部(コンピュータ)4の制御動作を図3～図5にまとめて示してある。

【0035】これまでの説明では、試料ラック2をラックストッカー3に収納した後、そこで重畳測定を行うものとしたが、この発明はそれに限らず投入ステーション34の試料ラック2をハンド7でピックアップしたとき、またはラックストッカー3へ移すまでの間に重畳測定してもよい。その場合には、重畳センサを垂直移動ヘッド28またはハンド支持部80(図17、図18)に設ければよい。

【0036】規模の比較的小さな自動遠心分離装置では、図1のラックストッカー3を省略し、ラック投入ロード31をラックストッカーに兼用してもよい。図1の例ではダミーラック置場32を投入ステーション34の近傍に設けたが、これを省略し、ラックストッカー3で兼用することもできる。

#### 【0037】

【発明の効果】この発明では、予めラックストッカーの試料ラックの重畳を測定し、記憶しており、重畳バランスのとれた2組の試料ラックを選択して、対角のバケットに挿入するようにしている。従来方法で問題であった対角のバケットに入れたラックの重畳差の規定のアン



バランス重畳以上になった場合は、軽いバケット側に重りを入れて規定内のアンバランスに調整するという作業を省くことが可能になり、多数本の処理を終了するまでには相当な時間短縮が可能となった。

【0038】また、バケットにバランス調整のための重りを入れるスペースを確保しなくても良いので、バケットが小型にできそれはロータの慣性モーメントを小さくする効果をうみ、モータの小型化、装置の小型化が可能となり、その経済的効果は大きい。また、従来の方法ではバケットに重りを入れる操作を行うので、何かの誤りによって重りがバケット内に残されていたりすると、残された重りの分は測定されないで、重りの分だけアンバランスが生じてしまい、遠心機の振動の原因となったり、その振動によって装置の異状作動を誘発し危険な状態を発生することも考えられる。本発明によれば、そのような可能性のある重りを使用しないで済むので、本質的に安全な方法といえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の自動遠心分離装置の実施例を示す斜視図。

【図2】図1の電気的ブロック図。

【図3】図1の制御部の制御動作のフローチャート。

【図4】図3のラック重畳測定・組合せ工程の前半の詳細を示すフローチャート。

【図5】図3のラック重畳測定・組合せ工程の後半の詳細を示すフローチャート。

【図6】図1のロータ5の平面図。

【図7】図1のバケット6を示す図で、Aは平面図、BはAのa-a断面図、CはAのb-b断面図。

【図8】図1の試料ラック2を示す図で、Aは平面図、Bは左側面図、Cは正面図、DはAの試料ラックをハンドの挟持片で挟持した状態を示す平面図。

【図9】図1のラック投入ロード31とその周辺を示す\*

\*図で、Aは平面図、Bは縦断面図。

【図10】図1のラックストッカー3を蓋を外して示す図で、Aは平面図、Bは縦断面図。

【図11】図10のラックストッカー3に試料ラック2を保管した状態を示す図で、Aは平面図、Bは縦断面図。

【図12】図10の重畳測定部56とその周辺を拡大した図で、Aは平面図、Bは縦断面図。

【図13】図12の重畳測定部56で試料ラック2の重畳を測定している状態を示す図で、Aは平面図、Bは縦断面図。

【図14】図1のハンド7及びハンド7に取付けられたラックセンサを示す図で、Aは正面図、BはAのa-a断面図、CはBのb-b断面図。

【図15】図14Cのラックセンサの動作状態を示す原理的な断面図。

【図16】ダミーラックを示す図で、Aは正面図、Bは左側面図、Cは右側面図、Dは平面図、Eは底面図。

【図17】図1のハンド7がスライド蓋14を開くために、その上にスタンバイした状態を示す図で、Aは左側面図、Bは正面図。

【図18】図1のスライド蓋14をハンド7で開閉する状態を示す図で、Aは左側面図、Bは正面図、Cはスライド蓋14の平面図。

【図19】この発明の自動遠心機のバケット水平出し機構の実施例をその周辺部と共に示す図で、Aは左側面図、Bは正面図。

【図20】図19のバケット水平出し機構及びロボットハンドの動作を説明するための図で、Aはバケットの姿勢を水平に修正した状態を示す左側面図、Bは一方の試料ラックをロボットハンドで挟持した状態を示す左側面図、Cはロボットハンドで一方の試料ラックをバケットから持ち上げた状態を示す正面図。

【図5】

図 5

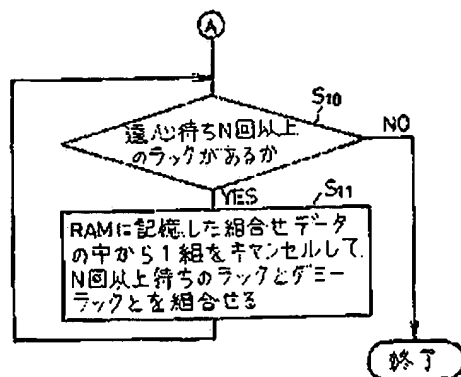


図 1

垂直駆動テーブル 26  
移動機構 20  
ハンド駆動・回転機構 23a  
ハンド支持部 80  
水平移動板 24  
水平駆動テーブル 22  
試料ラック 2  
投入ステーション 34  
ストックヤ用窓 18  
ストックヤテーブル 30  
ストックヤ位置センサ 48  
ラックストッカー 3  
ハンド・ダミー・ラック置場 7  
12バケット用窓 32  
スライド蓋 14  
遠心分離機 1  
排出ステーション 62  
ラックセンサ 64  
遠心機蓋 10  
ロータ 5  
バケット 6  
ラック排出ロード 60  
9チャンネル 9  
操作パネル 4b  
制御部(コンピュータ) 4  
ラック投入ロード 31  
ストックヤ 16  
ラックセンサ 36

図 2

4 制御部(コンピュータ)

ROM 80

CPU 4a

82 RAM

ラックストッカーの位置データ、試料ラックの位置データと位置データ、ロータの回転位置データ、バレットのラック収納位置データ

入力ポート 84

出力ポート 86

ハンドの第1ラックセンサ 71

ハンドの第2ラックセンサ 72

投入ステーションのラックセンサ 36

排出ステーションのラックセンサ 64

ラック投入ロードのベルト駆動モータ 31M

ラック排出ロードのベルト駆動モータ 60M

ハンドの開閉モータ 7Ma

ハンドの回転モータ 7Mb

移動機構の水平駆動モータ 20Ma

移動機構の垂直駆動モータ 20Mb

ラックストッカーの駆動モータ 44M

査閲判定機構の上下駆動モータ 54M

ロータ駆動モータ 5M

【圖3】

図 3 制御動作フローチャート

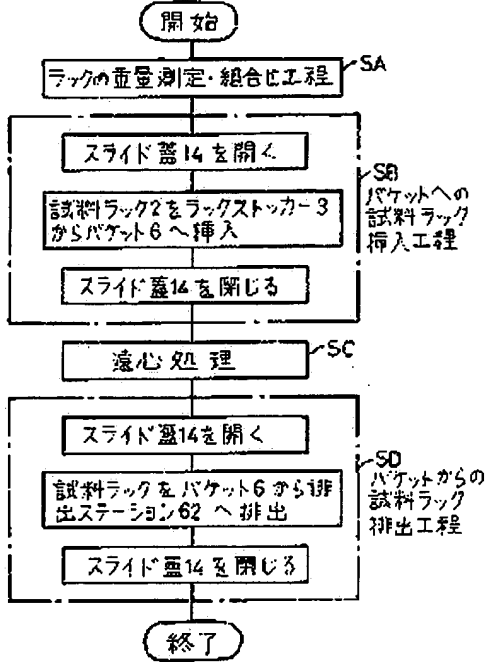
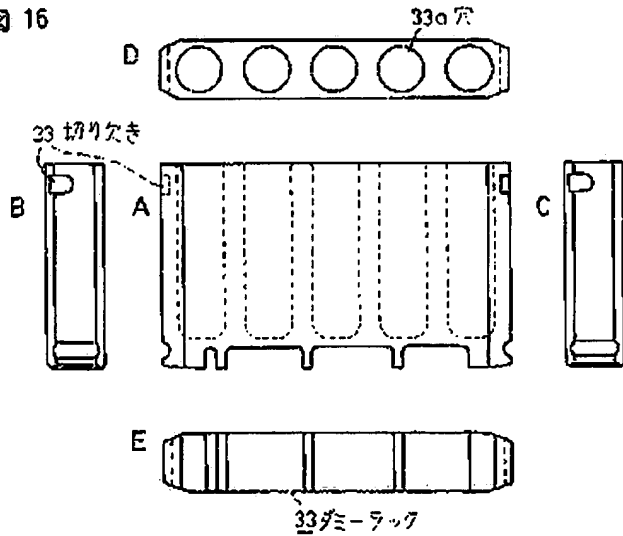
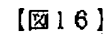
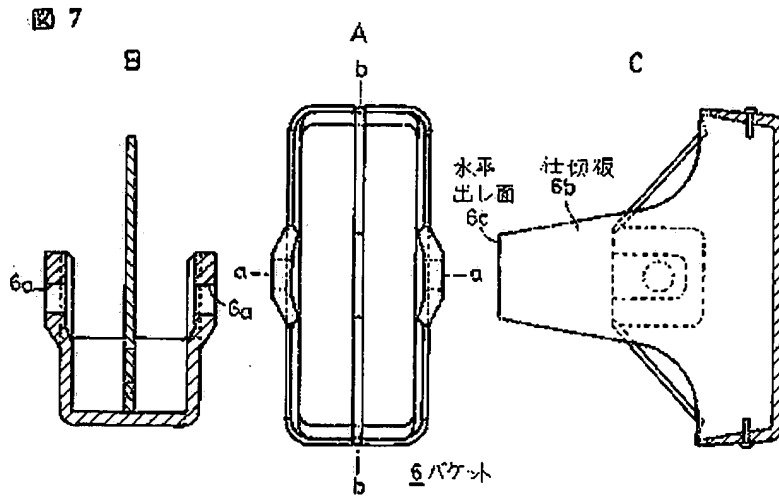


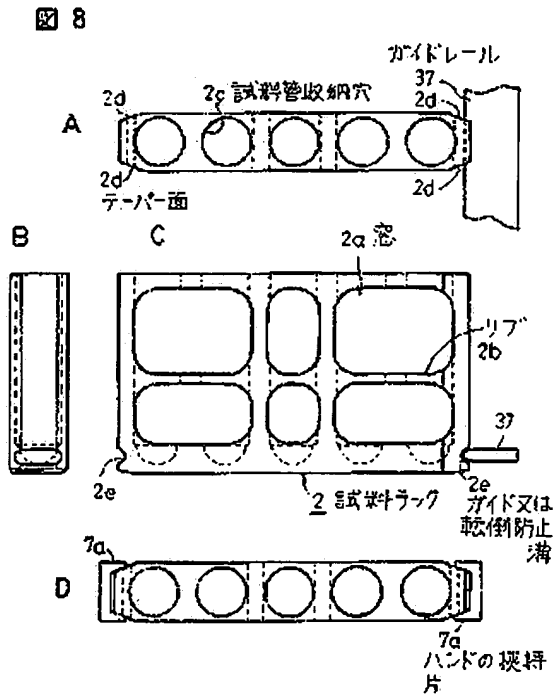
图 6



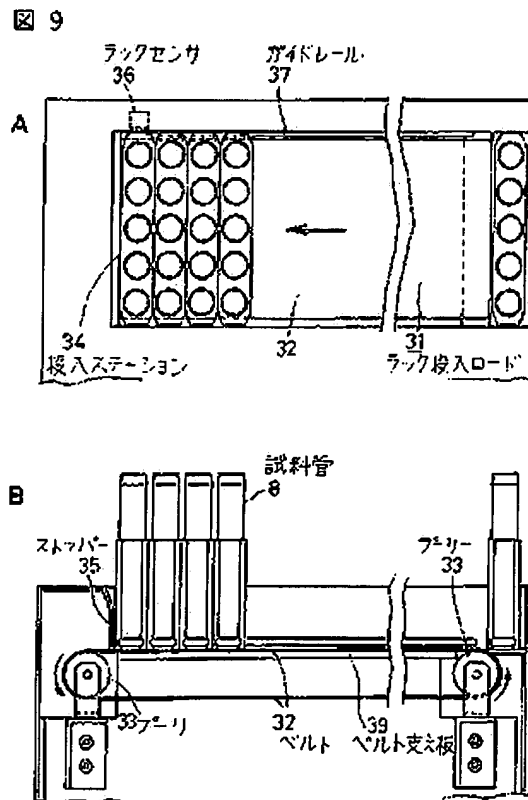
【図7】



【図8】

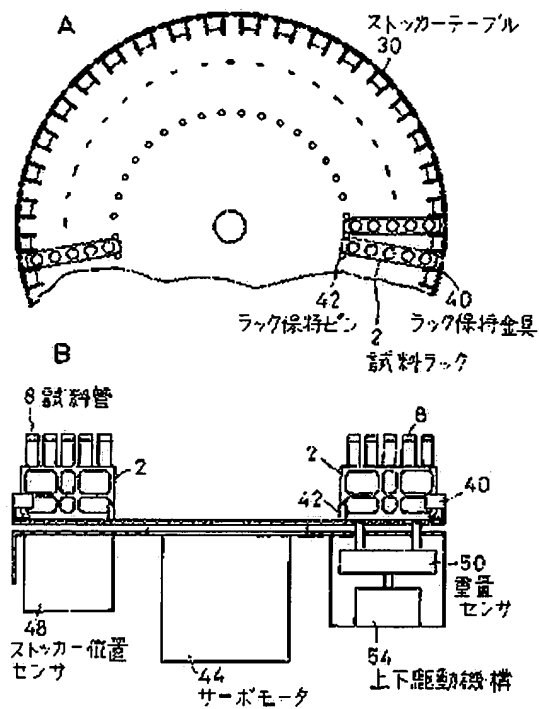


【図9】



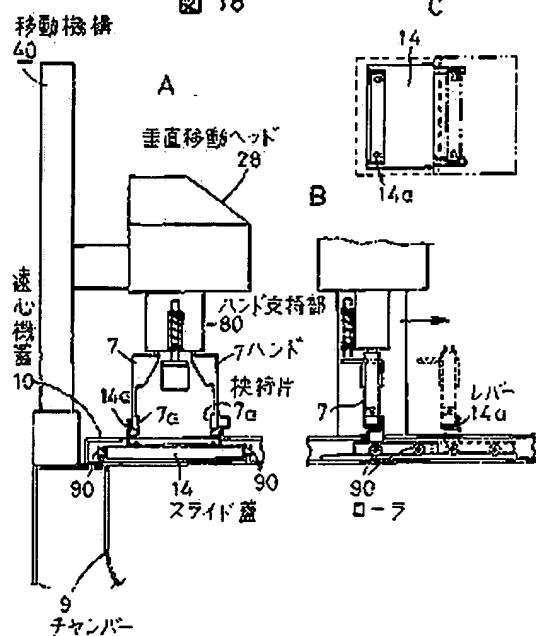
【图 11】

11

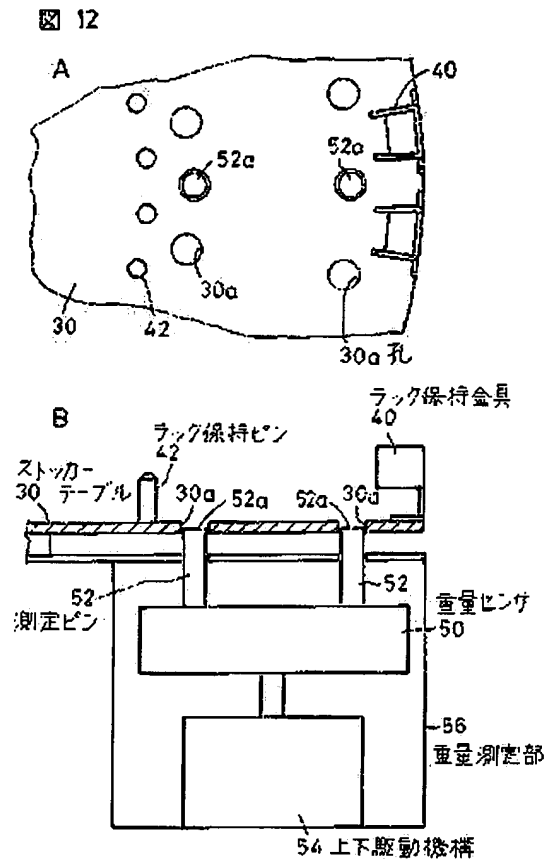


【图 18】

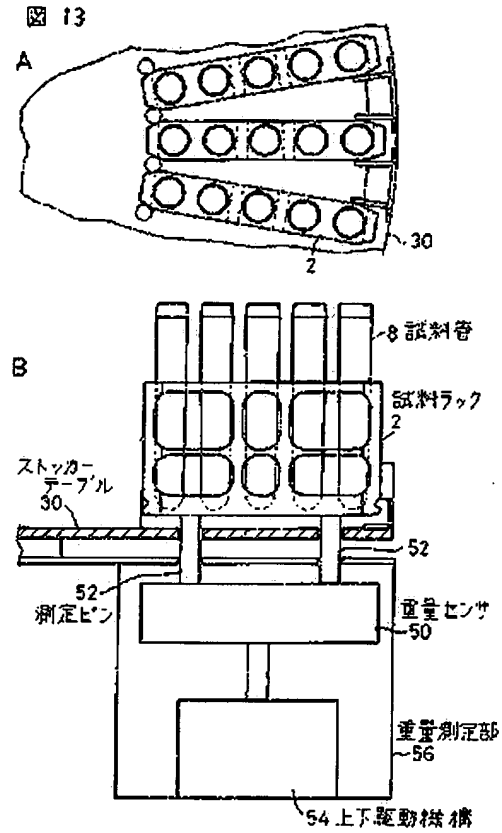
 18



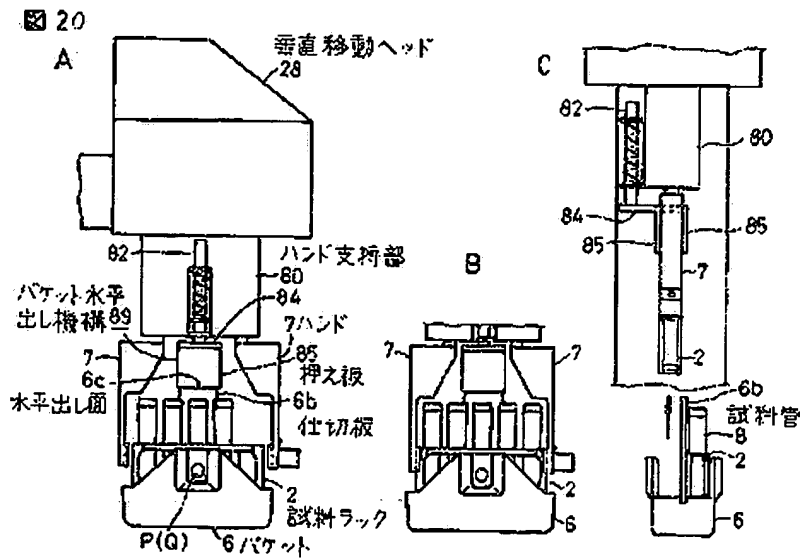
【図12】



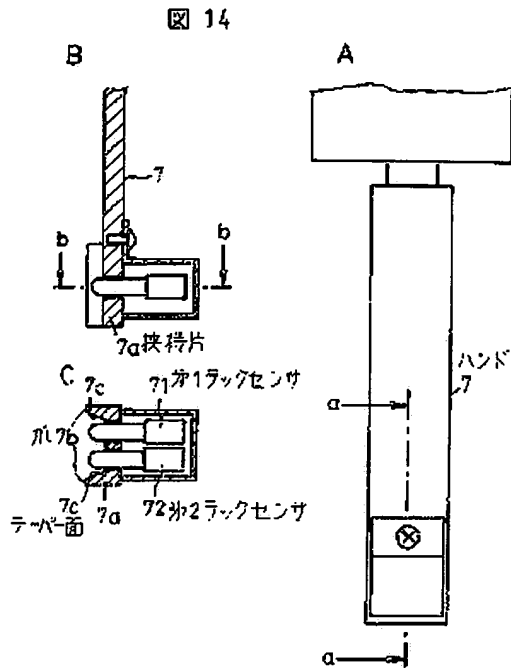
【図13】



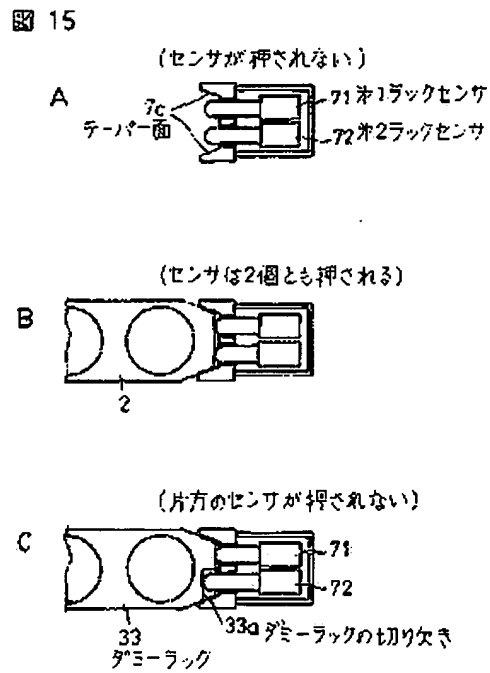
【図20】



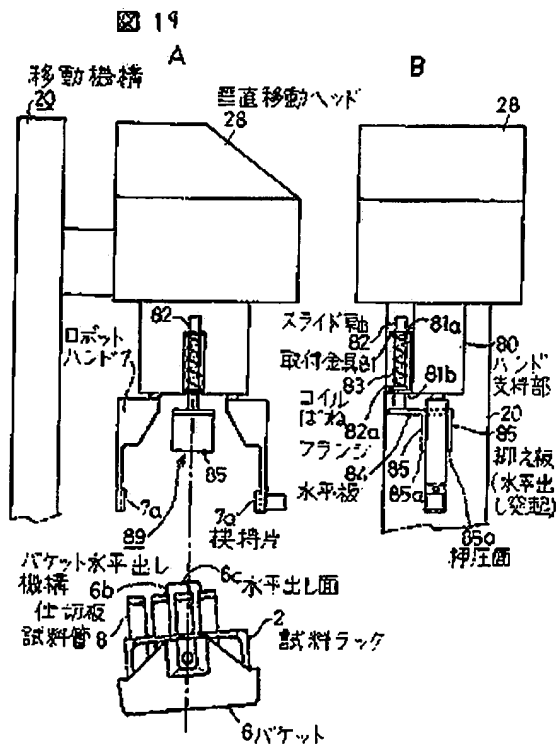
【図14】



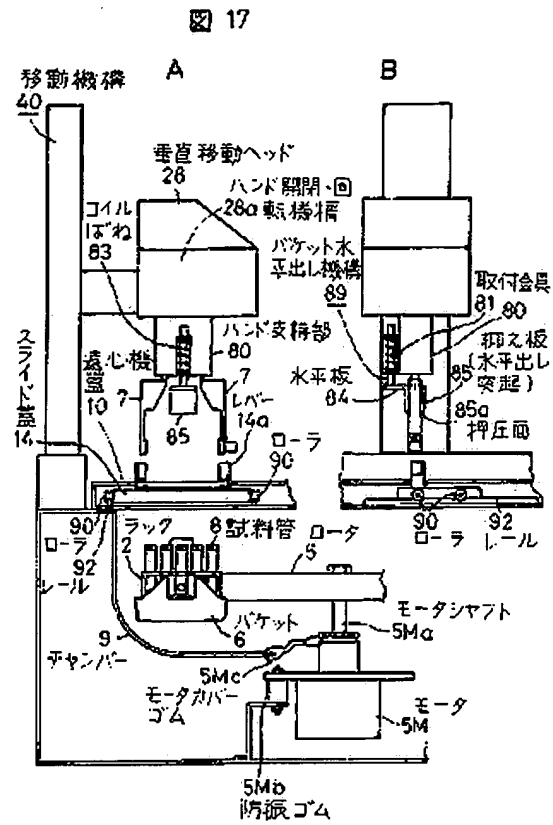
【図15】



【図19】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 繁野 敏

群馬県藤岡市中大塚1055-3 株式会社久

保田製作所藤岡工場内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**